

泰州电网负荷特性分析及负荷预测

张翠芝, 智明

(泰州供电公司电力调度中心, 江苏泰州 225300)

摘要:随着地区经济的发展,泰州市大型、特大型企业日渐增多,用电负荷、电网规模不断增长与扩大。文中在分析泰州地区负荷特性分析的基础上,对如何做好泰州电网负荷预测工作展开讨论,针对影响负荷预测准确性的主要影响因素进行了详细分析,并对如何进一步提高负荷预测的准确性提出了解决办法。

关键词:电网;负荷特性;负荷预测

中图分类号:TM645

文献标识码:B

文章编号:1009-0665(2011)04-0045-03

随着我国电力体制改革的进一步深化和市场经济的进一步发展,准确地电力负荷特性分析与负荷预测研究已成为电力企业生产经营和计划管理工作的一项重要内容,也是指导电力企业经营计划,提高企业效益的一个重要方面。2008年,国家实行了新的节假日制度,使节假日负荷特性发生了明显变化,同时也给节假日负荷预测带来了新的挑战。与此同时,随着生活条件的逐步改善,气候以及与其相关的空调负荷变化对负荷特性的影响也越来越大。目前,节能减排及相关经济政策的推行,必将对经济发展产生重要影响,相应的也会引起用电负荷和用电量的明显变化。

1 泰州电网的负荷特性分析

自1996年泰州市由县级市升级地级市以来,泰州电网进入了一个高速发展阶段,全市最高负荷从1998年的588.9 MW增长到2009年的2 446.2 MW,年平均增长率13.8%,供电量从1998年的29.5亿kW·h增长到2009年的142.08亿kW·h,平均年增长率为15.4%。一方面作为一个工业化程度较高的城市,工业用电量占到80%以上,并且拥有较多大型、特大型企业,负荷在100 MW左右的企业就有3家,占到全市负荷的10%~15%,这些企业的开停对负荷有着举足轻重的影响;另一方面是戴南、张郭地区的不锈钢产业群利用谷期炼钢造成0:00~8:00的负荷较高,造成泰州电网负荷倒峰谷现象严重,如图1所示。

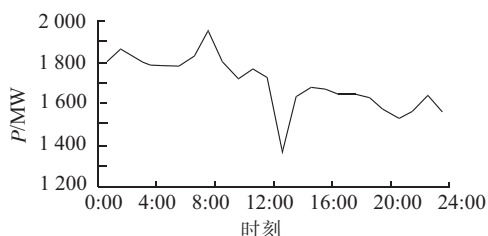


图1 泰州电网典型负荷曲线

2 影响负荷预测准确率的主要因素

2.1 季节和气象因素的影响

研究表明,负荷与季节和气象条件密切相关。夏季与冬季的温度偏低和偏高时,人们必须通过电器来恒温;天气阴暗时,人们得通过照明设备来照明;湿度较大时,对湿度条件要求较高的部门就须通过减湿设备来改变局部的湿度条件等,这些措施必然增加用电负荷。

除春节所在的月份外,泰州地区夏季、冬季负荷明显高于春、秋季,这说明季节变化是影响泰州电网负荷预测的一大因素。泰州电网2009年全年的负荷预测准确率在6,7,8的3个月的准确率明显偏低,如图2所示。显然与这期间的气温变化剧烈、恶劣天气频繁有关,说明气象条件对于泰州电网负荷预测的影响十分显著。

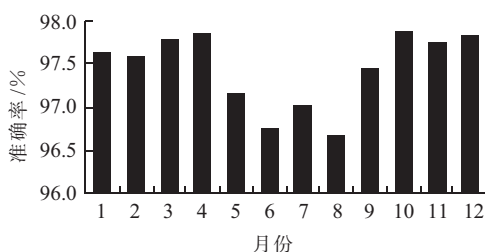


图2 2009年泰州电网日最高(最低)负荷预测准确率

2.1.1 气温与负荷的关系

首先将2009年的4,5月份确定为基准月份,2009年的8月份确定为空调月份,取每天日最高负荷、10:20左右峰期、15:00左右、晚21:00左右等4个典型点的负荷数据,剔除节假日等非典型日数据,计算出平均值作为典型日负荷数据。通过与8月份的气温、负荷进行对照,得出2009年全市的空调最高负荷为660 MW左右,并从中得出气温与空调负荷关系曲线,如图3所示。气温在25~32℃区间时负荷平缓上升,33~36℃区间时急剧上升,为近似的指数形态,36℃以上则负荷转为平缓。

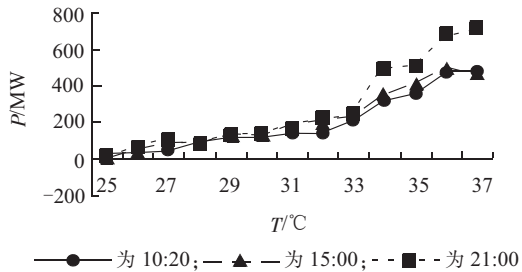


图3 最高气温与各时间点空调负荷的关系曲线

2.1.2 雷雨与负荷的关系

高温和雷雨往往是相伴而行的,雷雨视大小可造成 50%~80% 的空调负荷的损失,另外雷雨也会造成大量的输、配电线路跳闸,因输、配电线路基本上配置了自动重合闸,绝大部分线路会重合成功,负荷逐渐恢复,这一部分可以忽略不计。

图4为2009年7月20日泰州电网负荷曲线,天气晴,36.8~28.2℃(早峰10:30左右负荷为2250 MW,晚峰21:00左右负荷为2310 MW),图5为2009年7月22日泰州电网负荷曲线,天气阴有雨,28.0~25.1℃(早峰10:30左右负荷为1880 MW,晚峰21:00左右负荷为1730 MW)。从2009年7月20日曲线与2009年7月22日曲线对比分析得出:电网负荷在天晴高温时与阴雨低温时有明显的变化,早峰负荷相差380 MW左右,晚峰负荷相差580 MW左右,基本在预测的范围以内。

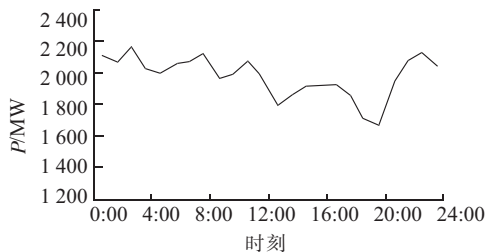


图4 2009年7月20日泰州电网负荷曲线

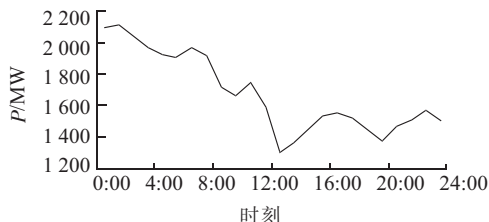


图5 2009年7月22日泰州电网负荷曲线

2.2 经济形势的变化对负荷预测的影响

地区经济发展不仅决定着用电负荷的增长速度,而且对用电负荷特性也有较大的影响,主要表现在各产业用电比例的变化引起负荷特性的变化。经济活动对负荷的影响正在逐步增强,在平时的负荷预测工作中要加强应对这一变化的措施。2008年10月爆发的国际金融危机对以工业用电占80%以

上的城市来说影响极大,2009年1月份的工业用电下降了21.24%,全市的供电量增长率如图6所示,(2008年与2009年春节分别在2月和1月,则图6中的1月和2月的数据不具实质代表性,应求和平均计算)。2009年8月份起泰州电网供电量呈上升趋势,11月份达到爆发性的增长32.7%,供电量大波动对负荷预测工作带来了极大的困难。

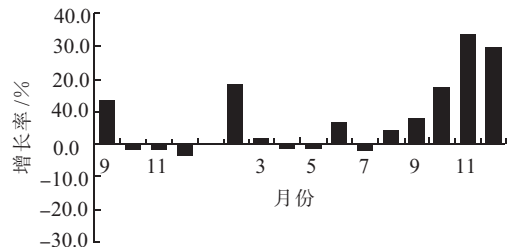


图6 泰州电网供电量增长率
(2008年9月至2009年12月)

2.3 法定节假日的调整对负荷预测的影响

随着长假制度的实行,每年春节、“五一”、国庆对电力负荷的影响明显。尤其是2008年实施新的节假日之后,对负荷的影响更加明显。在长假期间,许多工业负荷停运或降低,其日负荷曲线形状和普通日相比差别较大。2008年我国的传统节日清明节、端午节也被列入法定假日,并取消了五一黄金周,清明节、端午节的负荷预测且带来了新的课题,没有历史经验数据可以借鉴。以2008年清明节为例,作出将峰期负荷下调400 MW的预测,最终实际的负荷曲线与正常工作日下降了450 MW,与预测结果基本相符。如图7、图8所示。

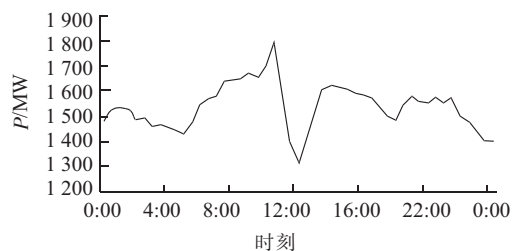


图7 2008年清明前一天(4月3日)负荷曲线

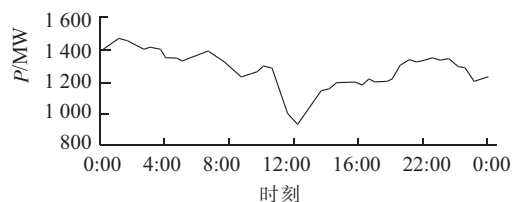


图8 2008年清明(4月4日)负荷曲线

2.4 小火电和大用户对负荷预测的影响

2.4.1 小火电

开展负荷预测工作的初期,小火电曾经严重地影响了负荷预测工作的准确性,泰州地区小火电的

上网负荷和电量在 2003 年时约占供电负荷和电量的 20%, 由于缺少考核办法, 小火电上网负荷忽高忽低, 开停机比较随意, 增加了负荷预测的难度。

2.4.2 大用户

泰州目前 100 MW 负荷量级的大用户有 3 家, 大用户也严重地影响了负荷预测工作的准确性, 其中负荷最高的是梅兰化工达 120 MW, 化工设备投切频繁, 故具体时间段内其用电负荷难以准确预测。

3 提高负荷预测准确率的主要做法

3.1 针对小火电和大用户方面

针对小火电负荷变化随意性的特点, 根据江苏省电力公司《关于印发〈江苏电网地区供电企业受网计划编制与考核办法(试行)〉的通知》, 制定了《泰州地区地方、自备电厂上网负荷曲线的考核办法》。通过考核, 限制小火电开停及上网负荷高低的随意性, 要求小火电参与调整负荷, 将小火电纳入有序管理,

这一办法的实施使调度部门掌握了主动权。

对于几个大用户, 直接或通过县调了解用户的生产情况, 对新投运且处于不稳定试运行期的用户进行重点关注。

3.2 加强负荷预测工作的组织措施

领导重视, 专职认真负责。加强培训, 抓好各个县(市)公司负荷预测工作。电力调度中心各专业积极参与, 提高负荷预测准确率。

参考文献:

- [1] 胡杰, 文闪闪, 胡导福, 等. 电力负荷预测常用方法的分析与应用[J]. 湖北电力, 2008(2).
- [2] 祝新全. 改进和提高负荷预测工作的方法[J]. 河北电力技术, 1988, 17(4): 58-59.

作者简介:

张翠芝(1965-), 女, 江苏泰州人, 助理工程师, 从事电力系统负荷预测工作;
智明(1980-), 男, 江苏泰州人, 工程师, 从事电网调度工作。

Load Characteristics and Load Forecasting of Taizhou Power Grid

ZHANG Cui-zhi, ZHI Ming

(Taizhou Electric Power Supply Company Power Dispatching Center, Taizhou 225300, China)

Abstract: With the regional economic development, there are more large enterprises in Taizhou and the scale of the power grid is expanding. In the paper, the load characteristic of Taizhou power grid was analyzed and the discussion on how to do well in load forecasting was carried on. In addition, the main influence factors of load forecasting were analyzed in detail and the solutions for further improving the accuracy of load forecasting were presented.

Key words: power grid; load characteristics; load forecasting

(上接第 44 页)

- [3] 任丽蓉. 兆瓦级风力发电机组电动变桨距系统研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2009.
- [4] 刘晓林. 浅谈风力发电机组的液压和电动变桨系统[J]. 电气应用, 2009, 28(15): 70-73.
- [5] 惠晶, 顾鑫, 杨元侃. 兆瓦级风力发电机组电动变桨距系统[J]. 电机与控制应用, 2007, 34(11): 51-54.
- [6] 姜飞龙. 永磁同步电机伺服系统控制研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
- [7] 黄佳佳. 滑模控制永磁同步电机伺服系统的研究[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2007.

作者简介:

汪海波(1983-), 男, 浙江临海人, 工程师, 研究方向为风力发电控制、电动变桨距控制;
田炜(1978-), 男, 湖北应城人, 工程师, 研究方向为风力发电控制、电动变桨距控制;
鲁斌(1984-), 男, 浙江衢州人, 助理工程师, 从事风力发电控制变桨距技术研发工作;
刘剑(1983-), 男, 江苏徐州人, 助理工程师, 从事风力发电技术研发工作。

Study on the Electric Drive Pitch System of Megawatt Wind Turbine

WANG Hai-bo, TIAN Wei, LU Bin, LIU Jian

(State Grid Electric Power Research Institute, Nanjing 210003, China)

Abstract: The variable-speed constant-frequency (VSCF) wind generator is the main trend type of current wind generators. And as one part of the core components of VSCF wind generator control system, the pitch system can effectively ensure the safety, stability and efficient operation of the wind generator. In the paper, the principles and the two kinds of actuators of pitch control were briefly introduced, and the basic structures of electric drive pitch system were analyzed significantly. Besides, the applications of dc servo motor and ac servo motor in electric pitch system were also analyzed. Through comparing the respective advantages and disadvantages of dc servo and ac servo systems, it is concluded that the ac servo system has greater advantages than the dc servo system combined with the increasing single wind generator capacity.

Key words: wind power generation; variable-speed constant-frequency (VSCF); electric drive pitch; direct current motor; alternating current machine